

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09087720
PUBLICATION DATE : 31-03-97

APPLICATION DATE : 29-09-95
APPLICATION NUMBER : 07253016

APPLICANT : KAWASAKI STEEL CORP;

INVENTOR : NISHIKAWA HIROSHI;

INT.CL. : C21C 5/28 C21C 7/068 C21C 7/076

TITLE : METHOD FOR DECARBURIZE-REFINING CHROMIUM-CONTAINING MOLTEN STEEL

ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the overall yield of valuable metals such as Cr, etc., by limiting Cr_2O_3 -containing slag produced at the time of decarburize-refining Cr-containing molten steel to a specified quantity and also, utilizing the slag for the next decarburize-refining of the Cr-containing molten steel.

SOLUTION: High carbon and low chromium molten iron is charged into a top/ bottom blowing converter type refining furnace, and Fe-Cr is added as a Cr supplement source and gas is blown from bottom-blown tuyere to stir the molten iron. Gaseous oxygen is injected from a top-blown lance and C in the Cr-containing molten iron is oxidized and decarburized to melt a stainless steel having 16-18% Cr. In this case, a part of Cr is oxidized together with the decarburizing reaction by the oxygen blowing and shifted into molten slag as Cr_2O_3 . During this refining, CaO, etc., as a slag-making agent is added and the molten slag having 0.8-2.5 basicity is limited to $\leq 50\text{kg/ton}$ of the molten steel. The molten stainless steel is tapped from the converter and the Cr_2O_3 -containing slag is left in the furnace for use in the next decarburize-refining of the Cr-containing molten iron, and the molten slag is reduced into Cr by C in the high carbon and Cr-containing molten iron and recovered as Cr in a high yield.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-87720

(43) 公開日 平成9年(1997)3月31日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 1 C	5/28		C 2 1 C	5/28
	7/068			7/068
	7/076			7/076
				E
				A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-253016

(22) 出願日 平成7年(1995)9月29日

(71) 出願人 000001258

川崎製鉄株式会社

兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号

(72) 発明者 菊池 直樹

千葉県千葉市中央区川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究所内

(72) 発明者 岸本 康夫

千葉県千葉市中央区川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

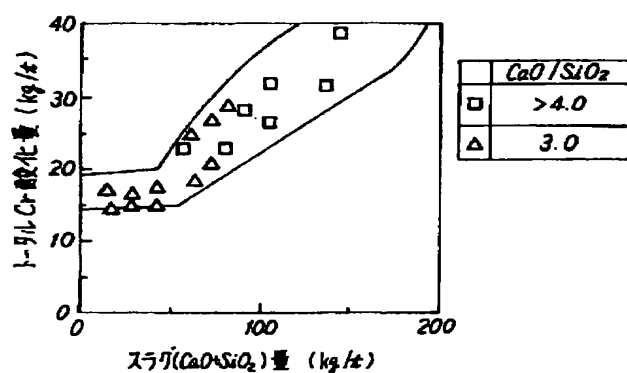
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 含クロム溶鋼の脱炭精錬方法

(57) 【要約】

【課題】 脱炭精錬中におけるクロムの酸化ロスを効果的に低減すると共に、リサイクルスラグを有効に活用することにより、溶鋼中Cr歩留りの向上を図る。

【解決手段】 スラグの未還元法または軽還元法による脱炭精錬において、吹錬中のスラグ (CaO + SiO₂) 量を 50 kg/t 以下に制限する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 精錬ガスの上吹き機能または上底吹き両機能をそなえる容器内で含クロム溶鋼を脱炭精錬したのち、スラグ中の有価金属を還元回収することなしにまたは軽還元したのち出鋼する含クロム溶鋼の脱炭精錬方法において、吹錬中における $(\text{CaO} + \text{SiO}_2)$ 量が50 kg/t以下となるように添加フラックス量を調整することを特徴とする含クロム溶鋼の脱炭精錬方法。

【請求項2】 精錬ガスの上吹き機能または上底吹き両機能をそなえる容器内で含クロム溶鋼を脱炭精錬したのち、スラグ中の有価金属を還元回収することなしにまたは軽還元したのち出鋼し、該チャージで生成したスラグは、該容器内に一部または全量残留させて、次回の脱炭精錬に利用する含クロム溶鋼の脱炭精錬方法において、次回の吹錬中における $(\text{CaO} + \text{SiO}_2)$ 量が50 kg/t以下となるように添加フラックス量および／または残留スラグ量を調整することを特徴とする含クロム溶鋼の脱炭精錬方法。

【請求項3】 請求項1または2において、スラグ塩基度 $(\text{CaO}/\text{SiO}_2)$ を、0.8～2.5の範囲に調整した含クロム溶鋼の脱炭精錬方法。

【発明の詳細な説明】

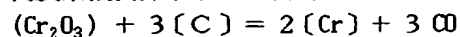
【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、含クロム溶鋼の脱炭精錬方法に関し、とくにスラグ中の有価金属を還元回収しない未還元法または軽還元法において、精錬中におけるCr酸化量を低減すると共に、リサイクルスラグを有効に活用することにより、精錬能率の一層の向上を図ろうとするものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、含クロム溶鋼の脱炭精錬では、吹錬中に酸化生成したクロム酸化物を、吹精終了後、AlやFeSiなどの還元剤によって鋼中に還元回収している。また、この発明法のように、還元剤を使用せず、クロム酸化物を含有するスラグを次回の脱炭精錬またはクロム鉍石の溶融還元精錬にリサイクル使用する方法もある。かようなリサイクル方法としては、特開平7-62413号公報、特開昭62-243711号公報および特開平2-232312号公報に記載の方法がある。

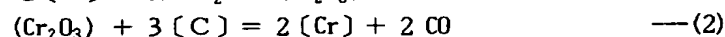
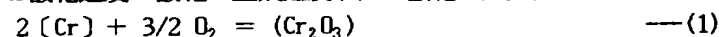
【0003】この中で特開平7-62413号公報および特開昭62-243711号公報に記載の方法は、脱炭精錬終了後、未還元スラグを炉内に残留させ、次回の脱炭精錬工程の高炭素濃度操業中に、次式



の反応により還元回収するものである。

【0004】

$$\text{Cr酸化速度} = \text{酸化Cr生成速度(1)} - \text{酸化Cr還元速度(2)} \quad \text{---(3)}$$

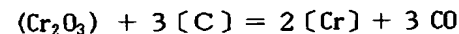


【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の方法では、スラグの増加に伴ってクロム酸化量の増加を招き、その結果クロムの酸化ロスが増大するいうところに問題を残していた。また、脱炭精錬後の含クロムスラグを還元せずに、次のチャージまたは溶融還元炉にリサイクルする場合は、上掲式の反応が生じにくいというところに問題を残していた。

【0005】この発明は、上記の問題を有利に解決すべく開発されたもので、脱炭精錬によって生成したスラグ中のクロムを還元回収しない未還元法または軽還元法において、スラグ量増加に伴うクロム酸化量の増大を阻止するために、

①スラグ量を低減する、

②同一スラグ量においても、より低塩基度として次式



に示すスラグーメタル間反応を促進する、ことにより、脱炭精錬中におけるクロム酸化量を効果的に低減すると共に、リサイクルスラグの還元反応を促進することにより、未還元法における溶鋼中Cr歩留りの有利な向上を図ったものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】すなわち、この発明は、精錬ガスの上吹き機能または上底吹き両機能をそなえる容器内で含クロム溶鋼を脱炭精錬したのち、スラグ中の有価金属を還元回収することなしにまたは軽還元したのち出鋼する含クロム溶鋼の脱炭精錬方法において、吹錬中における $(\text{CaO} + \text{SiO}_2)$ 量が50 kg/t以下となるように添加フラックス量を調整することを特徴とする含クロム溶鋼の脱炭精錬方法（第1発明）である。

【0007】また、この発明は、精錬ガスの上吹き機能または上底吹き両機能をそなえる容器内で含クロム溶鋼を脱炭精錬したのち、スラグ中の有価金属を還元回収することなしにまたは軽還元したのち出鋼し、該チャージで生成したスラグは、該容器内に一部または全量残留させて、次回の脱炭精錬に利用する含クロム溶鋼の脱炭精錬方法において、次回の吹錬中における $(\text{CaO} + \text{SiO}_2)$ 量が50 kg/t以下となるように添加フラックス量および／または残留スラグ量を調整することを特徴とする含クロム溶鋼の脱炭精錬方法（第2発明）である。

【0008】さらに、この発明は、上記の第1または第2発明において、さらにスラグ塩基度 $(\text{CaO}/\text{SiO}_2)$ を0.8～2.5の範囲に調整した含クロム溶鋼の脱炭精錬方法（第3発明）である。

【0009】

【発明の実施の形態】含クロム溶鋼の脱炭精錬では、鋼中のCrによりCの活量が低下し、脱Cと同時にCr酸化が生じる

脱炭中のCr酸化は(3)式に示されるように、供給された酸素ガスによってCrが酸化される(1)式の反応と、酸化したクロム酸化物が鋼中〔C〕によって還元される(2)

$$d[Cr]/dt = -A/V \cdot k \cdot [(\%Cr) - (\%Cr)_e]$$

と表せる。

ここで、A：スラグ-メタル反応界面積

V：浴体積

k：還元反応速度定数

()〔 〕はそれぞれスラグ中、メタル中を表す。

【0010】スラグ量が増加した場合、(1)式により生成した(Cr₂O₃)つまりスラグ中のCr濃度が、スラグ量が多いために希釈される結果、(2)式の反応速度が小さくなる。そのため(3)式より、(1)式で示される酸化クロム生成速度が一定の場合には、Cr酸化量が増大する。脱炭精錬におけるスラグは、主にCaO、SiO₂からなる。SiO₂量は、吹錬中の溶鉄中のSiまたはFeCr合金中のSiより生成するSiO₂、コークス名の灰分に含まれるSiO₂で決まる。またCaOは、それに対して供給する焼石灰量で決まる。

【0011】さて、発明者らは、クロム酸化量の増大を招くことのない脱炭精錬を実現すべく、精錬時におけるスラグ量に着目して実験を重ねた。その結果、図1に示すように、スラグ量が(CaO + SiO₂)換算で50 kg/t以下であれば、Cr酸化量を低位に安定して維持できることの知見を得た。従って、第1発明では、吹錬中における(CaO + SiO₂)量が50 kg/t以下となるように添加フラックス量を調整することにしたのである。また、第2発明では、次回の吹錬中における(CaO + SiO₂)量が50 kg/t以下となるように添加フラックス量および/または

式の反応のバランスで決まる。そのうち(2)式の反応速度は

残留スラグ量を調整することにしたのである。しかしながら、スラグ量が多すぎると、スロッピングやダストの発生増加が顕著となるため、少なくとも20 kg/t程度は存在させることが好ましい。

【0012】また、発明者らは、図2に示すように、生成したSiO₂量に対するCaO量すなわちCaO/SiO₂比が小さい低塩基度で脱炭精錬を行う方が、スラグが軟化し、前述した(2)式の反応が促進されるため、Cr酸化量の一層の低減が可能になること、すなわち同一スラグ量でも塩基度を低くした方が一層の効果が得られることも併せて見出した。同図より明らかなように、塩基度(CaO/SiO₂)が2.5以下であれば、同一スラグ量においてCr酸化量を効果的に低減することができた。このように、CaO/SiO₂を2.5以下とよることによってCr酸化量の効果的な低減が達成できる理由は、スラグの液相が増加したためと考えられる。図3に、Cr₂O₃存在下におけるCaO/SiO₂比とスラグの液相比率との関係を示したが、CaO/SiO₂比が2.5以下になるとスラグの液相比率が急激に上昇している。しかしながら、CaO/SiO₂比が0.8を下回ると、図4に示すように、耐火物の損耗が著しくなるので、CaO/SiO₂比は0.8~2.5の範囲に限定した。

【0013】

【実施例】脱炭精錬条件は表1に示すとおりである。

【表1】

ヒートサイズ	150～160 ton/ch			
上吹きガス	O_2 , N_2 (1～2 Nm ³ /min/t)			
底吹きガス	O_2 , $O_2 + Ar$, $O_2 + N_2$ (0.8～1.5 Nm ³ /min/t)			
最終Cr濃度	16～18 %			
装入粗溶鋼	(%C)	4.5～5.0	(%Cr)	5～7
	温度	1450～1500 °C		
副原料	焼石灰	0～50 kg/t		
	コークス	0～30 kg/t		
	FeCr	110～130 kg/t		
吹止め	(%C)	0.08～0.12		
	温度	1700～1750 °C		

【0014】かかる脱炭精錬において、残留スラグ量を種々に変化させ、吹錬中の($CaO + SiO_2$)量とCr酸化量との関係について調査した結果を図1に示す。同図より明らかなように、吹錬中の($CaO + SiO_2$)量が50 kg/t以下であればCr酸化量を低く抑えることができた。また図2には、($CaO + SiO_2$)量とCr酸化量との関係に及ぼす塩基度(CaO/SiO_2)の影響について調べた結果を示したが、同図から明らかなように、塩基度が2.5以下になるとスラグの液相比率が増加して、同一スラグ量でもCr酸化量を低減することができた。

【0015】

【発明の効果】かくして、この発明に従い、脱炭精錬後のスラグを還元回収しない未還元法または軽還元法において、吹錬中のスラグ($CaO + SiO_2$)量を50 kg/t以下に制限し、さらにはスラグ塩基度を $0.8 \leq CaO/SiO_2 \leq$

2.5の範囲に制御することにより、耐火物損耗増加を招くことなしに、脱炭中におけるCr酸化量を安定して低位に維持することができる。その結果、従来に比べてクロムの酸化ロスを大幅に低減できるのでCr歩留りが向上し、またCr酸化量推定により操業の安定も可能となった。

【図面の簡単な説明】

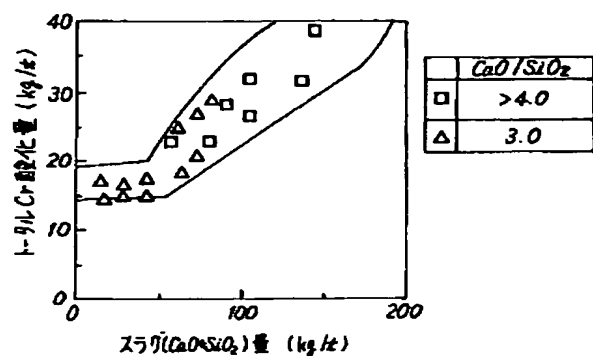
【図1】吹錬中におけるスラグ($CaO + SiO_2$)量とCr酸化量との関係を示したグラフである。

【図2】($CaO + SiO_2$)量とCr酸化量との関係に及ぼす塩基度(CaO/SiO_2)の影響を示したグラフである。

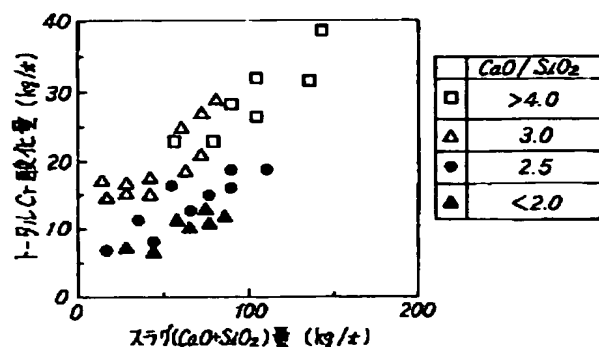
【図3】 Cr_2O_3 存在下における塩基度(CaO/SiO_2)とスラグの液相比率との関係を示したグラフである。

【図4】スラグ塩基度とバレル耐火物損耗速度との関係を示したグラフである。

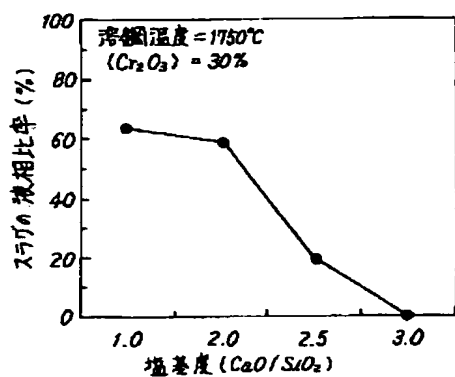
【図1】



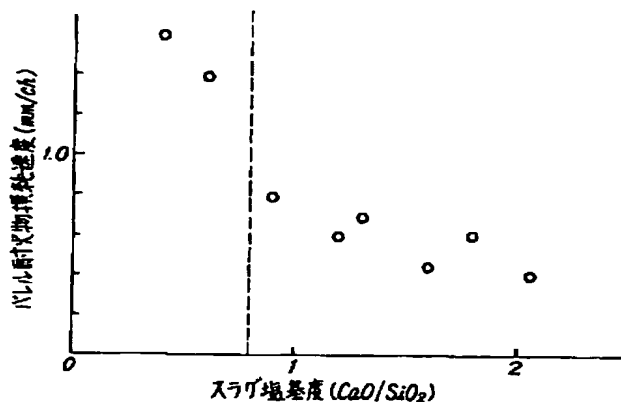
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 竹内 秀次
千葉県千葉市中央区川崎町1番地 川崎製
鉄株式会社技術研究所内
(72)発明者 別所 永康
千葉県千葉市中央区川崎町1番地 川崎製
鉄株式会社技術研究所内

(72)発明者 高橋 幸雄
千葉県千葉市中央区川崎町1番地 川崎製
鉄株式会社技術研究所内
(72)発明者 錦織 正規
千葉県千葉市中央区川崎町1番地 川崎製
鉄株式会社千葉製鉄所内
(72)発明者 西川 廣
千葉県千葉市中央区川崎町1番地 川崎製
鉄株式会社千葉製鉄所内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.